



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102513031 A

(43) 申请公布日 2012.06.27

(21) 申请号 201110391335.7

(22) 申请日 2011.11.30

(71) 申请人 广州吉必盛科技实业有限公司

地址 510530 广东省广州市萝岗区科学城南
翔三路 15 号

(72) 发明人 吴春蕾 段先健 龙成坤 王跃林

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 秦雪梅 万志香

(51) Int. Cl.

B01J 8/00(2006.01)

B01J 19/00(2006.01)

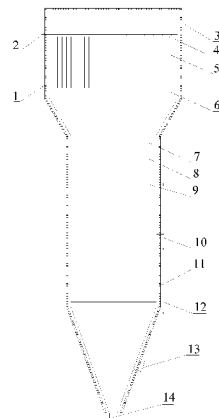
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种脱酸工艺及其设备

(57) 摘要

本发明公开了脱酸设备及其应用该设备的脱酸工艺,该脱酸设备包括有脱酸炉,其特征在于,脱酸炉的上部、中部及下部分别为炉体上段、炉体中段及炉体下段,在炉体上段设有气固混合气入口、尾气出口、过滤气口,在炉体下段设有产品出口,在炉体上部内安装有过滤器,气固混合气入口、尾气出口、过滤气口均通至过滤器,过滤气口通过三通连接装置与气体脉冲装置和抽真空装置连接;尾气出口与大气相通或与抽真空装置连接;在所述炉体中段内设有辅助加热系统,在所述炉体中段上设有过热蒸气入口及高温空气入口。所述脱酸设备和工艺,采用在辅助介质存在情况下,通过高温下抽滤脱酸的方式进行脱酸,具有能耗低、效率高的特点。



1. 一种脱酸设备,包括有脱酸炉,其特征在于,脱酸炉的上部、中部及下部分别为炉体上段、炉体中段及炉体下段,在炉体上段设有气固混合气入口、尾气出口、过滤气口,在炉体下段设有产品出口,在炉体上部内安装有过滤器,气固混合气入口、尾气出口、过滤气口均通至过滤器,过滤气口通过三通连接装置与气体脉冲装置和抽真空装置连接;尾气出口与大气相通或与抽真空装置连通;在所述炉体中段和下段内设有辅助加热系统,在所述炉体中段上设有过热蒸气入口及高温空气入口。

2. 如权利要求1所述脱酸设备,其特征在于,所述炉体中段呈圆筒状,所述炉体下段向下其直径逐渐缩小而形成锥形,所述炉体上段的直径大于所述炉体中段的直径。

3. 如权利要求1所述脱酸设备,其特征在于,在所述炉体上段设有过滤花板,所述过滤器通过该过滤花板安装于所述炉体上段内。

4. 如权利要求1所述脱酸设备,其特征在于,所述过滤器具有高透气薄膜滤芯或陶瓷滤芯,滤芯的微孔尺寸为1至10 μm ,孔隙率 $> 80\%$ 。

5. 如权利要求4所述脱酸设备,其特征在于,所述滤芯为陶瓷滤芯。

6. 如权利要求1所述脱酸设备,其特征在于,在所述脱酸炉外还包覆有20至100mm厚的绝热保温材料。

7. 如权利要求1所述脱酸设备,其特征在于,所述的高效绝热保温材料是由20~80wt%的多孔的超细粉体材料,所述超细粉体材料为气相二氧化硅、二氧化硅气凝胶、沉淀二氧化硅、硅钙石、蛭石的其中一种或多种与0~30wt%的增强纤维,所述增强纤维为玻璃纤维、石英玻璃纤维、硼纤维、陶瓷纤维的其中一种或多种;0~10wt%的粘结材料,所述粘结材料为水玻璃、硅烷偶联剂、树脂其中的一种或多种以及0~40wt%热量辐射遮盖剂,所述热量辐射遮盖剂为钛白粉、碳化硅其中一种或两种等原料混合均匀后压制成型而得;所述超细粉体材料、增强纤维、粘结材料和热量辐射遮盖剂的总量为100%。

8. 一种脱酸工艺,其特征在于,其步骤如下

a. 将包括有粉体的气固混合物经由权利要求1所述的脱酸设备的气固混合物入口进入过滤器,关闭连接脉冲气体的装置阀门,在负压下进行抽滤,混合物表面的酸性气体经由上述的脱酸设备的尾气出口排出;

b. 经抽滤后的粉体进入上述的脱酸设备的脱酸炉的炉体中段,通过辅助加热系统加热进行高温脱酸,并通入过热蒸汽和高温气体辅助脱酸。

9. 如权利要求8所述的脱酸工艺,其特征在于,步骤a中抽滤的压力为-4000~-8000Pa;抽滤过程中每隔30~600秒钟对过滤器施以脉冲气体,施加脉冲气体时,关闭连接真空装置阀门。

10. 如权利要求8所述的脱酸工艺,其特征在于,步骤b中通入的过热蒸汽的温度 $120^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$,高温气体的温度为 $100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 。

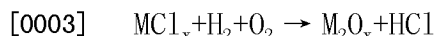
一种脱酸工艺及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种脱酸设备以及用该设备进行的脱酸工艺。

背景技术

[0002] 热解法氧化物是采用卤化物如四氯化硅、甲基三氯硅烷、四氯化钛、氯化铝等为主要原料,在高温下进行水解缩聚反应而制得氧化物粉体材料。其反应原理如下:



[0004] 由反应式可知,在反应过程中将生成氯化氢气体,这些气体容易吸附在氧化物粉体材料表面而使得它们具有较强的酸性,从而影响了它们的应用。因此在生产过程中一般都需要采用一道脱酸工序来脱除吸附在粉体材料表面的酸性气体。

[0005] 现有脱酸技术是采用高温解吸以及辅助脱酸介质的方式进行脱酸,即采用煅烧、电加热、红外加热等方式,使得吸附在粉体表面的酸性气体在高温下进行解吸附,从而达到脱酸的目的。所用的脱酸设备均为立式或卧式脱酸炉,采用内加热、夹套加热或红外加热等方式。如 ZL 02149782.6, ZL 200410051507.6 是采用在脱酸炉内安装交叉排列的加热管,加热到 450 ~ 750℃,并辅以热空气、水蒸汽等脱酸介质进行脱酸,脱除的酸性气体随着脱酸介质一起排出。传统工艺中具有自身的缺陷,首先脱酸温度高,需要保持炉内温度在 400 ~ 750℃,脱酸过程中能耗大。其次是粉体材料容易随脱酸介质一起排走,因此有需要在脱酸炉的尾气出口处增加过滤器如布袋除尘器,容易造成过滤器堵塞,使系统压力不稳定,导致产品质量波动大。另外,传统工艺脱酸效率不高,为了保证有效脱除吸附在粉体材料表面的酸性气体,脱酸炉的高度(长度)都比较大,以保证粉体材料在炉体内的停留时间足够长,有时甚至需要采用二级、三级脱酸,才能保证脱酸后产品 4% 悬浮水溶液液的 pH 值大于 3.6。

[0006] ZL 200810058544.8 是采用红外加热的方式进行脱酸。红外加热的原理是在微波交变电磁场作用下,粉体中的水分子、HCl 分子迅速旋转,相互摩擦,产生热量,从而加热粉体,这就需要保证粉体的含水量比较高,通常在 10% 以上。而对于热解法生产的粉体材料,其生产过程中的水分含量是比较低的,同时粉体材料的结构也是由球状粒子相互聚集而成的松散枝状结构,若在含水量比较高的情况下,经过高温处理后,松散结构容易塌陷,结构被破坏,从而容易失去了热解法超细粉体材料特有的增稠、触变、消光等性质。另外,微波加热粉体单位时间处理效率相对较低,不利于大规模进行粉体脱酸。

发明内容

[0007] 本发明的目的之一在于提供一种能耗低、效率高的脱酸设备。

[0008] 实现该目的技术方案如下:

[0009] 一种脱酸设备,包括有脱酸炉,脱酸炉的上部、中部及下部分别为炉体上段、炉体中段及炉体下段,在炉体上段设有气固混合气入口、尾气出口、过滤气口,在炉体下段设有产品出口,在炉体上部内安装有过滤器,气固混合气入口、尾气出口、过滤气口均通至过滤

器,过滤气口通过三通连接装置与气体脉冲装置和抽真空装置连接,外部通过阀门控制,在抽真空时,连接脉冲气体装置阀门关闭,而通入脉冲气体是,连接真空装置阀门关闭,尾气出口与大气相通或与抽真空装置连通。

[0010] 优选地,在所述炉体上段设有过滤花板,所述过滤器通过该过滤花板安装于所述炉体上段内。

[0011] 优选地,所述炉体中段呈圆筒状,所述炉体下段向下其直径逐渐缩小而形成锥形,所述炉体上段的直径大于所述炉体中段的直径。

[0012] 优选地,所述过滤器具有高透气薄膜滤芯或陶瓷滤芯,滤芯的微孔尺寸为 1 至 10 μm ,孔隙率 $> 80\%$ 。更优选地,所述滤芯为陶瓷滤芯,其耐高温又耐酸碱。

[0013] 优选地,在所述炉体中段和下段内设有辅助加热系统,在所述炉体中段上设有过热蒸气入口及高温空气入口,在所述炉体下段的底部设有排渣口,通过辅助加热系统加热进行高温脱酸,并可通入过热蒸汽和高温空气辅助脱酸。

[0014] 优选地,在所述脱酸炉外还包覆有 20 至 100mm 厚的绝热保温材料。所述的高效绝热保温材料是由 20 ~ 80wt% 的多孔的超细粉体材料,所述超细粉体材料为气相二氧化硅、二氧化硅气凝胶、沉淀二氧化硅、硅钙石、蛭石的其中一种或多种与 0 ~ 30wt% 的增强纤维,所述增强纤维为玻璃纤维、石英玻璃纤维、硼纤维、陶瓷纤维的其中一种或多种;0 ~ 10wt% 的粘结材料,所述粘结材料为水玻璃、硅烷偶联剂、树脂其中的一种或多种以及 0 ~ 40wt% 热量辐射遮盖剂,所述热量辐射遮盖剂为钛白粉、碳化硅其中一种或两种等原料混合均匀后压制成型而得;所述超细粉体材料、增强纤维、粘结材料和热量辐射遮盖剂的总量为 100%。

[0015] 本发明的另一目的是提供一种脱酸工艺。

[0016] 实现上述目的的技术方案如下:

[0017] 一种脱酸工艺,它包括:

[0018] a. 包括有粉体的气固混合物经由上述的脱酸设备的气固混合物入口进入过滤器,关闭连接脉冲气体的装置阀门,在负压下进行抽滤,混合物表面的酸性气体从粉体表面脱除,经由所述脱酸设备的尾气出口排出;

[0019] b. 经抽滤后的粉体进入上述的脱酸设备的脱酸炉的炉体中段,通过辅助加热系统加热进行高温脱酸,并通入过热蒸汽和高温空气辅助脱酸,进一步脱除吸附在粉体表面的酸性气体。

[0020] 优选地,步骤 a 中抽滤的压力为 -4000 ~ -8000Pa。

[0021] 优选地,在步骤 a 的抽滤过程中每隔 30 ~ 600 秒钟对过滤器施以脉冲气体,进行反吹振打,使吸附在过滤器表面的粉体材料脱落,施加脉冲气体时,关闭连接真空装置阀门。

[0022] 优选地,步骤 b 中通入的过热蒸汽为 120 ~ 180 $^{\circ}\text{C}$ 的过热蒸汽,高温空气为 100 ~ 300 $^{\circ}\text{C}$ 的气体。

[0023] 本发明的优点与积极效果

[0024] 1、传统脱酸工艺中,为了防止粉体材料损失,通常在尾气出口处增加过滤设备如布袋除尘器,容易造成过滤器堵塞而增加系统阻力,使得系统压力波动较大,影响产品的质量稳定性。本发明所涉及的环境为高温、高酸性环境,传统布袋除尘器等设备,由于不耐高

温,容易造成不带熔化而影响使用寿命。本发明利于负压通过陶瓷过滤器把吸附在粉体材料表面的酸性气体脱除,并有效滤除粉体材料,避免了传统流化床脱酸设备中粉体材料容易随着尾气排出而造成产品收率下降的缺点。本发明采用的陶瓷过滤器具有耐高温,耐酸碱腐蚀等特点,本发明另一个显著特点是在抽滤的过程中,每隔 5 ~ 300 秒钟,对过滤器实施一脉冲气体进行反吹振打,把吸附在过滤器上的粉体材料吹落至脱酸设备内,保持系统的通畅,从而保证产品质量的稳定性。

[0025] 2、脱酸设备外层包覆含高效绝热保温材料,该保温材料是由多孔超细粉体材料、玻璃纤维、粘结材料以及热量辐射遮盖剂组成的多孔材料,该材料在 500℃ 其热导率为 0.03 ~ 0.09W/(m·K),在脱酸设备外层包覆一层 20 ~ 100mm 厚的该保温材料,即使在脱酸设备内温度高于 500℃ 的状态下,脱酸设备外面的温度可稳定在 50℃ 以下,因此可有效防止热量流失,降低能耗,比传统方式节约能耗 50% 以上,同时可以使得脱酸炉内的温度低于传统脱酸工艺所需要的温度,而得到同等甚至更好的脱酸效果。

[0026] 3、采用本发明脱酸工艺,可有效降低脱酸设备有效高度(长度)。传统工艺中,为了有效脱除吸附在粉体材料表面的酸性气体,必须保证脱附时间比较长,因为需要把脱酸设备高度增加,以延长粉体材料在炉内的停留时间,有时甚至需要进行二级、三级脱酸。或者升高脱酸炉内的温度以达到良好的脱酸效果。而本发明采用抽滤的方式,即使在较低的温度下也可以有效脱除吸附在粉体表面的酸性气体,同时在脱酸炉上采用高效绝热保温材料,因而可降低脱酸设备的有效高度,节约投资成本以及降低脱酸炉内的温度,降低能耗。

附图说明:

[0027] 图 1 是脱酸设备示意图。

[0028] 附图标记:1、气固混合物入口,2、过滤气口,3、尾气出口,4、过滤花板,5、过滤器,6、过滤筒体,7、法兰,8、脱酸筒体,9、辅助加热系统,10、过热蒸汽入口,11、高效绝热保温材料,12、高温空气入口,13、产品出口,14、排渣口。

具体实施方式

[0029] 本发明所提供的一种高效的脱酸设备和工艺,采用在辅助介质存在情况下,通过高温下抽滤脱酸的方式进行脱酸,具有能耗低、效率高的特点。在脱酸炉的上端设有过滤装置,陶瓷过滤器连接抽真空装置,保持系统稳定负压,利用负压把粉体表面高温脱附的酸气快速吸走。同时对过滤器施以反吹振打脉冲气体,使得吸附在过滤器表面的粉体材料吹落,防止过滤器堵塞。在脱酸过程中,还通入热空气和水蒸气作为脱酸辅助气体以提高脱酸效率。另外为实现降低能耗的目的,在脱酸设备外壁包裹一层含硅的保温材料,从而防止热量的流失,达到节能降耗的目的。

[0030] 下面对本发明的实施例进行详细说明。

[0031] 实施例 1

[0032] 以下结合附图对本发明进行详细说明。如图 1 所示为本发明中的脱酸设备示意图。

[0033] 所述脱酸设备,包括有脱酸炉,脱酸炉的上部、中部及下部分别为炉体上段、炉体中段及炉体下段,炉体上段、炉体中段及炉体下段以 7 法兰连接,所述炉体中段呈圆筒状,

所述炉体下段向下其直径逐渐缩小而形成锥形,所述炉体上段的直径大于所述炉体中段的直径;在炉体上段设有气固混合气入口 1、尾气出口 3、过滤气口 2,在炉体下段设有产品出口 13,所述炉体上段设有过滤花板 4,所述过滤器 5 通过该过滤花板安装于所述炉体上段内(过滤筒体 6)。过滤器总过滤面积大于 60m^2 ;气固混合气入口 1、尾气出口 3、过滤气口 2 均通至过滤器 5,过滤气口 2 通过三通连接装置与气体脉冲装置和抽真空装置连通,外部通过阀门控制,在抽真空时,连接脉冲气体装置阀门关闭,而通入脉冲气体是,连接真空装置阀门关闭,尾气出口与大气相通或与抽真空装置连通。

[0034] 用所述设备进行脱酸处理。如图 1 所示,经过气固分离后的粉体材料经气固混合物入口 1 进入脱酸设备内,过滤器具有高透气薄膜滤芯或陶瓷滤芯,滤芯的微孔尺寸为 1 至 $10\mu\text{m}$,孔隙率 $> 80\%$,本实施例中,其是有多个柱状多微孔结构的陶瓷滤芯均布在用于固定滤芯的过滤花板 4 上,通过尾气出口 3 对过滤器抽真空,保持压力 $-4000 \sim -8000\text{Pa}$ 。从气固混合物入口 1 进入的粉体材料由于负压的作用,被吸附到滤芯上,在负压作用下有效脱除其表面吸附的酸性气体。同时在抽滤过程中,每隔 $30 \sim 600$ 秒钟通过脉冲气体入口 2 施加一脉冲气体,对滤芯进行反吹振打,使得吸附在滤芯表面的粉体材料脱落,进入脱酸筒体 8 内,同时也可防止滤芯堵塞。在所述炉体中段上设有(在脱酸筒体 8 的中部)设有一过热蒸汽入口 10,可通入 $120 \sim 180^\circ\text{C}$ 的过热蒸汽,进一步脱除吸附在粉体材料表面的酸性气体;在脱酸筒体的底部(即在所述炉体中段上)设有一高温空气入口 12,可通入 $150 \sim 300^\circ\text{C}$ 的高温气体,以辅助脱酸。从滤芯脱落的粉体材料在过热蒸汽和高温空气的吹送下,在脱酸筒体内形成高度流态化,把粉体吹散,防止粉体材料结块。从脱酸筒体流下的粉体材料进入脱酸设备锥形段,在锥形段中部设有一个产品出口 13,经脱酸后的粉体材料从此出口进入料仓,而在所述炉体下段的底部设有一排渣口 14,那些粒子比较大的或成块的粉体材料则经此排渣口排出。在所述炉体中段和下段内还设有辅助加热系统 9,可以对脱酸筒体进行加热,以保证脱酸设备内的温度。在脱酸设备的外围包覆着一层高效保温材料 11,该保温材料是由 $20 \sim 80\%$ 的多孔的超细粉体材料如气相二氧化硅、二氧化硅气凝胶、沉淀二氧化硅、硅钙石、蛭石等其中的一种或多种与 $0 \sim 30\%$ 的增强纤维如玻璃纤维、石英玻璃纤维、硼纤维、陶瓷纤维等其中的一种或多种; $0 \sim 10\%$ 的粘结材料如水玻璃、硅烷偶联剂、树脂等其中的一种或多种以及 $0 \sim 40\%$ 热量辐射遮盖剂如钛白粉、碳化硅等所有原料混合均匀后压制成型的多孔材料,该材料在 500°C 其热导率为 $0.03 \sim 0.09\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。通常情况下,在脱酸设备外层包覆一层 $20 \sim 100\text{mm}$ 厚的该保温材料,在脱酸设备内温度高于 500°C 的状态下,脱酸设备外面的温度可稳定在 50°C 以下,因此可有效防止热量流失,降低能耗,脱酸炉内温度可以比传统工艺低而得到相同甚至更好的脱酸效果,本发明整体可比传统方式节约能耗 50% 以上。

[0035] 实施例 2

[0036] 本实施例所述的脱酸工艺,它包括:

[0037] a. 包括有粉体的气固混合物经由实施例 1 所述的脱酸设备的气固混合物入口进入过滤器,在负压下进行抽滤,混合物表面的酸性气体经由上述的脱酸设备的尾气出口排出;其中,脱酸设备采用孔径为 $5\mu\text{m}$ 的陶瓷滤芯,孔隙率 85% ,总过滤面积 72m^2 ;抽滤过程中每隔 200 秒钟对过滤器施以脉冲气体进行反吹振打,抽滤压力为 -6000Pa ,使吸附在过滤器表面的粉体材料脱落,

[0038] b. 经抽滤后的粉体进入上所述的脱酸设备的脱酸炉的炉体中段,通过辅助加热系统加热进行高温脱酸,并通入过热蒸汽(温度 165℃)为和高温气体辅助脱酸,高温气体为氮气,温度为 280℃。

[0039] 所述的高效绝热保温材料是由 80%的气相二氧化硅,10%的玻璃纤维和 10%的 TiO₂ 混合后压制成型,包覆厚度为 20mm。

[0040] 气相二氧化硅气固混合物流量为 220kg/h。经脱酸后 4%气相二氧化硅水悬浮液的 pH 值为 5.0。

[0041] 实施例 3

[0042] 本实施例所述的脱酸工艺,基本与实施例 2 的方法及设备相同,不同的是本实施例采用孔径为 10um 的陶瓷滤芯,孔隙率 95%,总过滤面积 65m²,脉冲气体反吹频率为每 600 秒钟一次,抽滤压力为 -4000Pa;过热蒸汽温度为 180℃,高温气体为氮气,温度为 300℃,气相二氧化硅气固混合物流量为 220kg/h。

[0043] 所述的高效绝热保温材料是由 50%的气相二氧化硅,15%的玻璃纤维,5%的硅酸钠和 30%的 TiO₂ 混合后压制成型,包覆厚度为 50mm。

[0044] 经脱酸后 4%气相二氧化硅水悬浮液的 pH 值为 4.8。

[0045] 实施例 4

[0046] 本实施例所述的脱酸工艺,基本与实施例 2 的方法及设备相同,不同的是本实施例采用孔径为 5um 的陶瓷滤芯,孔隙率 95%,总过滤面积 80m²,脉冲气体反吹频率为每 100 秒钟一次,抽滤压力为 -8000Pa;过热蒸汽温度为 125℃,高温气体为氮气,温度为 200℃,气相二氧化硅气固混合物流量为 220kg/h。

[0047] 所述的高效绝热保温材料是由 20%的气相二氧化硅,30%的玻璃纤维,10%的胺丙基三乙氧基硅烷(KH-550)和 40%的 TiO₂ 混合后压制成型,包覆厚度为 100mm。

[0048] 经脱酸后 4%气相二氧化硅水悬浮液的 pH 值为 4.5。

[0049] 实施例 5

[0050] 本实施例所述的脱酸工艺,基本与实施例 4 的方法及设备相同,不同的是本过热蒸汽温度为 175℃,高温气体为氮气,温度为 450℃,脱酸炉外围采用传统保温棉包覆,气相二氧化硅气固混合物流量为 220kg/h,经脱酸后 4%气相二氧化硅水悬浮液的 pH 值为 4.2。

[0051] 实施例 6

[0052] 本实施例所述的脱酸工艺采用传统的脱酸炉脱酸,过热蒸汽温度 175℃,高温气体为氮气,脱酸炉内温度为 650℃,脱酸炉外采用传统保温棉包覆,气相二氧化硅气固混合物流量为 220kg/h,经脱酸后 4%气相二氧化硅水悬浮液的 pH 值为 3.8。

[0053] 以上仅为本发明的具体实施例,并不以此限定本发明的保护范围;在不违反本发明构思的基础上所作的任何替换与改进,均属本发明的保护范围。

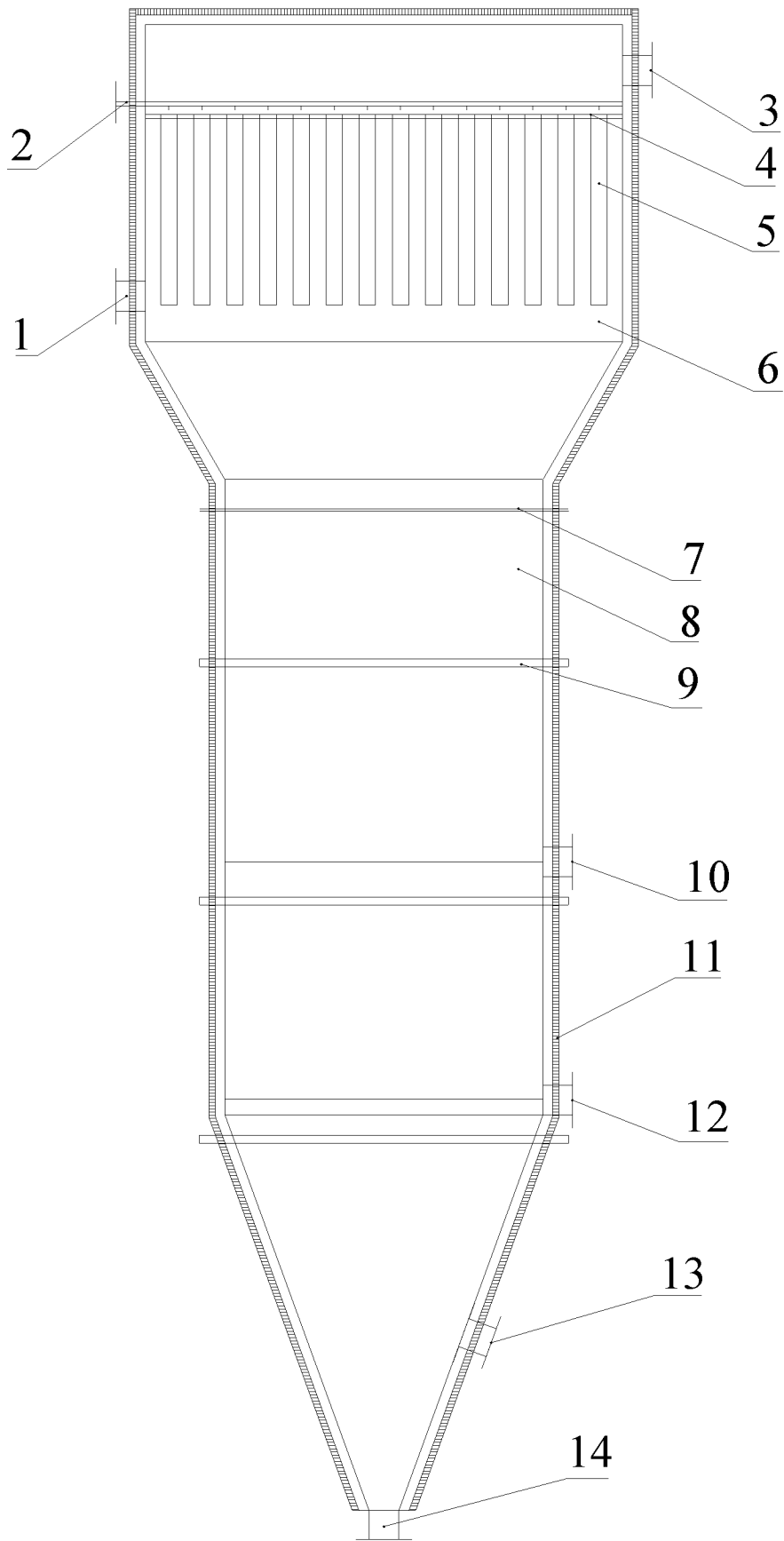


图 1